

УДК 303.72:332.012

Турський І.В.

кандидат економічних наук, доцент,
докторант кафедри менеджменту у виробничій сфері
Тернопільського національного технічного університету
імені Івана Пулюя

БАГАТОВИМІРНЕ ЕКОНОМЕТРИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ НА РОЗВИТОК КРАЇН

У статті запропоновано економетричний підхід до оцінювання впливу соціально-гуманітарного розвитку підприємств на економічний розвиток країн на основі поєднання передових методів багатofакторного аналізу. Для класифікації країн світу за показниками сталого розвитку та соціального підприємництва проведено кластерний аналіз методами дерева класифікації (tree clustering) та кластеризація k-середніми (K-mean clustering). Методом головних компонент виділено два фактори, що впливають на глобальний сталий розвиток: соціалізація суспільства та просування соціального підприємництва. За результатами проведеного аналізу отримано економетричну модель – систему рівнянь, що оптимально розділять аналізовані групи країн за рівнем соціально-гуманітарного розвитку підприємств. Отримані результати дають підстави стверджувати, що сталий розвиток країн значною мірою залежить від соціальних показників, зокрема освіти, тривалого та якісного життя, розвитку новітніх інформаційних технологій.

Ключові слова: економічний розвиток, соціальний розвиток, економетричний аналіз, модель, дискримінантний аналіз, факторний аналіз, канонічний аналіз.

Турский И.В. МНОГОМЕРНОЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА РАЗВИТИЕ СТРАН

В статье предложен эконометрический подход к оценке влияния социально-гуманитарного развития предприятий на экономическое развитие стран на основе сочетания передовых методов многофакторного анализа. Для классификации стран мира по показателям устойчивого развития и социального предпринимательства проведено кластерный анализ методами дерева классификации (tree clustering) и кластеризация k-средними (K-mean clustering). Методом главных компонент выделено два фактора, влияющие на глобальное устойчивое развитие: социализация общества и продвижения социального предпринимательства. По результатам проведенного анализа получено эконометрическую модель – систему уравнений, которая оптимально разделяет рассматриваемые группы стран по уровню социально-гуманитарного развития предприятий. Полученные результаты дают основания утверждать, что устойчивое развитие стран в значительной степени зависит от социальных показателей, в частности – образования, длительности и качества жизни, развития новейших информационных технологий.

Ключевые слова: экономическое развитие, социальное развитие, эконометрический анализ, модель, дискриминантный анализ, факторный анализ, канонический анализ.

Turkskyj I.V. MULTIDIMENSIONAL ECONOMETRIC ESTIMATION OF THE ENTERPRISES' SOCIO-HUMANITARIAN DEVELOPMENT INFLUENCE ON THE COUNTRIES DEVELOPMENT

This paper proposes an econometric approach to the impact evaluation of socio-humanitarian development of enterprises on the economic development of countries through a combination of advanced multivariate analysis methods. For countries classification around the world in terms of sustainable development and social entrepreneurship a tree clustering and k-means clustering have been conducted. Application of principal component analysis allows us to identify two factors that have the influence on the global sustainable development: the socialization of society and the promotion of social entrepreneurship. As results of the discriminant functions analysis econometric model has been obtained – as system of equations, which optimally divide the groups of countries in terms of socio-humanitarian development of enterprises. Our results give us the reason to consider the sustainable development of a country as largely dependent on social indicators, such as: education, and long-term quality of life, development of new information technologies.

Keywords: economic development, social development, econometric analysis, model, discriminant analysis, factor analysis, canonical analysis.

Постановка проблеми. Соціалізація охопила всі сфери людської діяльності, включно з підприємницькою діяльністю. Сьогоднішньому бізнесу властиві лібералізація, гуманізація та зростання ролі підприємництва у глобальному сталому розвитку, який є головною метою всіх розвинутих країн світу. Зазначимо, що підприємства є частиною суспільства, адже саме підприємства беруть участь у соціальній, культурній та освітній сферах, сприяючи економічному та соціальному розвитку шляхом створення робочих місць, виробництва товарів, забезпечуючи доходи і ресурси для громадських спільнот, інновацій та загального прогресу.

Уніфікованої методики за допомогою якої можна отримати достовірні результати аналізу індикаторів сталого розвитку, зокрема показників соціального підприємництва, ще не розроблено. Тому для проведення адекватних досліджень доцільно використовувати комбінації економетричних методів. Системною проблемою таких досліджень є брак достовірних зна-

чень відповідних індикаторів для ряду країн. На сьогодні ще не розроблено загальноприйнятої методики оцінювання соціально-гуманітарного розвитку підприємств та соціалізації суспільства загалом. Набір чинників, які традиційно використовують для визначення «реального» значення сталого розвитку, зазвичай є надто громіздким, а значення відповідних індикаторів не можна виміряти безпосередньо. Крім того, ці змінні мають достатньо умовний характер, а набір відповідних показників, доступних для експериментального вимірювання та реєстрації, обмежений.

Аналіз публікацій. Вагомий внесок у вивчення соціально-гуманітарного розвитку та розробки моделей його оцінювання здійснили ряд зарубіжних і вітчизняних учених: Г. Беккер, М. Десай, А. Льюїс, Г. Мюрдаль, А. Маршалл, Т. Шульц, В. Антонюк, О. Грішнова, М. Долішній, Т. Кір'ян, Е. Лібанова, О. Ляшенко, І. Петрова, Т. Поспелова, М. Романюк та ін.

Завдання статті – запропонувати економетричний підхід до оцінювання впливу соціально-гумані-

тарного розвитку підприємств на економічний розвиток країн на основі поєднання передових методів багатofакторного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Для вивчення взаємозалежностей чинників соціально-гуманітарного розвитку підприємств та традиційних індикаторів глобального сталого розвитку використано офіційні дані 218 країн світу за такими показниками: індекс людського розвитку (Human Development Index, HDI); очікувана тривалість життя при народженні (Life expectancy at birth); очікувана тривалість навчання дітей шкільного віку (Expected years of schooling); середня тривалість навчання дорослого населення (Mean years of schooling); ВВП на душу населення (GDP per capita, current international \$); ВВП (GDP, current US\$); ВВП на душу населення (GDP per capita, current US\$); індекс Джині (Gini Index); індекс тероризму (Ranked of terrorism); індекс корупції (Rank of corruption); індекс торгівлі (Trade Index); доступність і якість транспортної інфраструктури (Availability and quality of transport infrastructure); наявність і використання ІКТ (ICT); індекс соціального прогресу (Social Progress Index); доступність знань (Access to Basic Knowledge); охорона здоров'я (Health and Wellness); особиста свобода і свобода вибору (Personal Freedom and Choice); толерантність (Tolerance); індекс глобальної конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index); індекс економічної свободи (Ranking of the world by economic freedom); глобальний індекс нерівності (The Global Peace Index records a less peaceful and more unequal world); населення (Population); міграція (Migrants); сприятливі умови для розвитку соціального підприємництва (Conditions are favourable

for social entrepreneurs to start and grow their businesses); підтримка політики соціальних підприємців (Public support social entrepreneurs); легкість отримання грантів для соціальних підприємців (Ease of obtaining grants for social entrepreneurs); доступ до інвестицій для соціальних підприємців (Access to investment for social entrepreneurs); нефінансова підтримка соціальних підприємців (Non-financial support for social entrepreneurs); легкість продажу бізнесу (Ease of selling a business); можливість залучення кваліфікованих працівників (Ability to attract skilled workers); підтримка соціальних підприємців громадськістю (Public support social entrepreneurs); рейтинг країн світу за соціальним підприємництвом (Rating the world for social entrepreneurship); розвиток соціального підприємництва (Development of social entrepreneurship); лідерство жінок у соціальному підприємстві (Leading women in social entrepreneurship).

Для класифікації країн світу за показниками сталого розвитку та соціального підприємництва проведено кластерний аналіз методами дерева класифікації (tree clustering) та кластеризація *k*-середніми (*K*-mean clustering) [1, с. 161]. У результаті виділено 3 кластери.

До першого кластеру ввійшли лише дві найбільш індустріально розвинені країни – Китай та США (рис. 1). Серед інших країн світу їх вирізняють великий ВВП, розвинена інфраструктура, високий індекс глобальної конкурентоспроможності, значні міграційні процеси та збільшення популяції працездатного населення, сприятливі умови для розвитку соціального підприємництва, зокрема вільний доступ до інвестицій та суттєва нефінансова підтримка. Ці

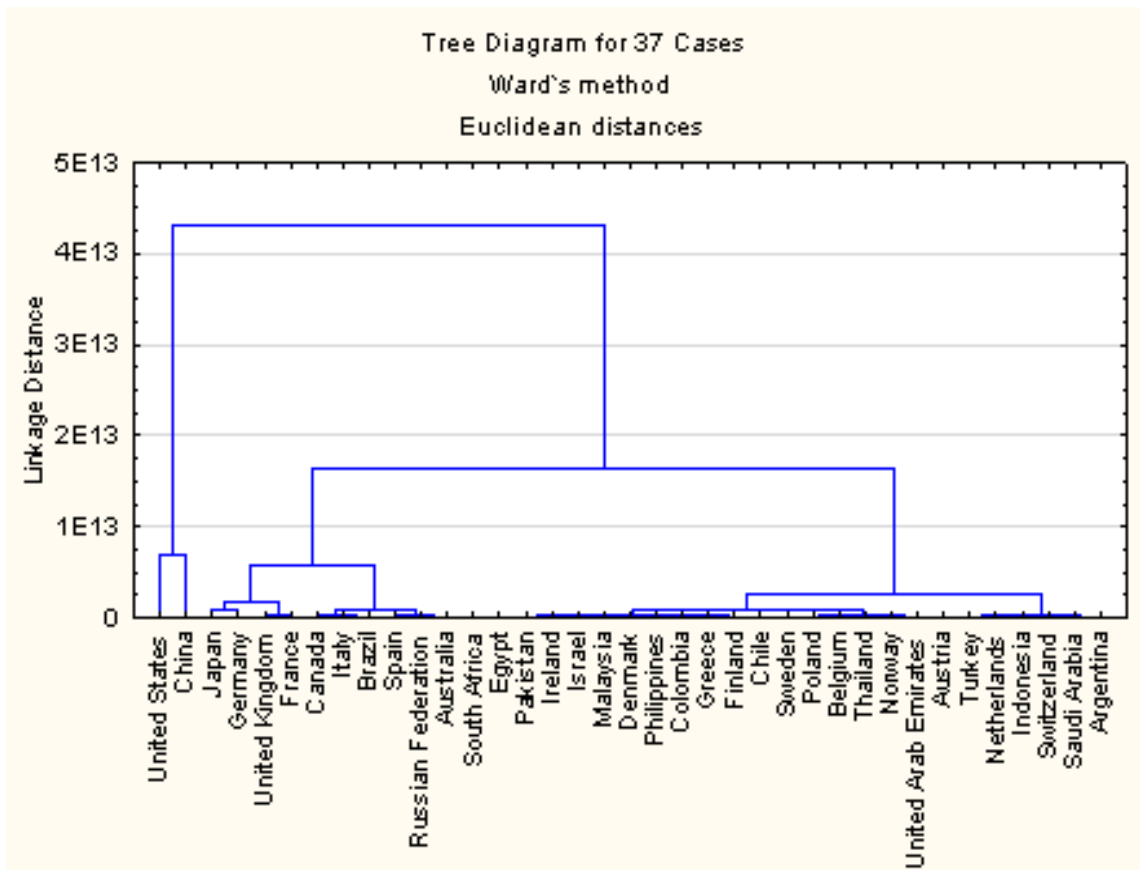


Рис. 1. Дендродіаграма країн світу за показниками соціального підприємництва та глобального сталого розвитку

країни знаходяться серед кращих у рейтингах країн світу за сталим розвитком та розвитком соціального підприємництва. З іншого боку, для країн цього кластеру притаманні низькі соціальні стандарти: найменша серед інших країн світу очікувана тривалість навчання дітей шкільного віку, низький індекс соціального прогресу, охорони здоров'я, толерантності, економічної свободи, слабка підтримка соціальних підприємців громадськістю, і водночас найменший рівень корупції.

Другий кластер країн характеризують найвищі показники глобального сталого розвитку, зокрема ІЛР, очікуваної тривалості навчання дітей шкільного віку, середньої тривалості навчання дорослого населення, ВВП на душу населення, індексу торгівлі, соціального прогресу, використання ІКТ, доступу до знань, охорони здоров'я, толерантності, особистої свободи та свободи вибору. Також у цих країнах найкращі можливості для залучення кваліфікованих працівників, найбільша підтримка соціальних підприємців громадськістю та найпростіше отримати гранти для соціального підприємництва. Однак у країнах цього кластера зафіксовано найвищий рівень корупції. Окрім того, підприємстві є найнижчими показниками розвитку соціального підприємництва та лідерство жінок у соціальному підприємстві (рис. 2).

До цього кластеру належать країни з високим рівнем економічного розвитку та високими соціальними стандартами життя, зокрема це Великобританія, Німеччина, Франція тощо.

Третій, найбільший кластер, складають країни, які особливо не вирізняються ні значно високими показниками сталого розвитку, ні значним розвитком соціального підприємництва. Крім того, в цих країнах спостерігається найнижчий рівень ВВП на душу населення, торгівлі, доступу до знань, розвитку інфраструктури, використання ІКТ, індексу глобальної конкурентоспроможності, міграційних процесів, росту популяції та сприяння розвитку соціального підприємства. Водночас у країнах цього кластера спостерігається найнижчий рівень тероризму. Сюди входять Греція, Пакистан, Філіппіни, Польща, Росія тощо.

Для вивчення взаємозв'язку соціально-гуманітарного розвитку підприємств та сталого розвитку країн використано факторний аналіз. Основною метою його застосування було об'єднання великої кількості ознак (34), які характеризують глобальний сталий розвиток та соціальне підприємство, у меншу кількість штучно створених на їх основі чинників. Застосування методу головних компонент дало можливість виділити два фактори, що впливають на глобальний сталий розвиток: соціалізація суспільства та просування соціального підприємства. Графік

Variable	Cluster Means (data)		
	Cluster No. 1	Cluster No. 2	Cluster No. 3
HDI	8,210000E-01	8,716667E-01	8,240000E-01
Life expectancy at birth	7,745000E+01	8,081667E+01	7,688966E+01
Expected years of schooling	1,480000E+01	1,595000E+01	1,540345E+01
Mean years of schooling	1,020000E+01	1,110000E+01	1,022759E+01
GDP per capita, PPP	3,528295E+04	3,620141E+04	3,415158E+04
GDP (current US\$)	1,452218E+13	2,726627E+12	5,499928E+11
GDP per capita (current US\$)	3,207170E+04	3,206141E+04	2,848566E+04
Impact of terrorism	5,492500E+00	3,590167E+00	3,450655E+00
Corruption	5,650000E+01	6,483334E+01	6,027586E+01
Enabling Trade Index	4,865884E+00	5,062709E+00	4,829978E+00
Transport infrastructure	5,829386E+00	5,337878E+00	4,439560E+00
ICT	5,415825E+00	6,027516E+00	5,372561E+00
Social Progress Index	7,336000E+01	8,342000E+01	7,711758E+01
Access to Basic Knowledge	9,561500E+01	9,825166E+01	9,355241E+01
Health and Wellness	6,498000E+01	7,281000E+01	6,593552E+01
Personal Freedom and Choice	7,701000E+01	7,836500E+01	7,436000E+01
Tolerance and Inclusion	5,259000E+01	6,450667E+01	6,038931E+01
Global Competitiveness Index	5,250000E+00	5,016667E+00	4,789655E+00
Economic freedom	6,445000E+01	6,728333E+01	6,748965E+01
Population	8,573533E+08	1,013621E+08	4,923929E+07
Migrants	3,207885E+05	1,125250E+05	3,420424E+04
Promoting business	7,860000E+01	6,108333E+01	5,631034E+01
Support social entrepreneurs	5,815000E+01	4,973333E+01	4,572414E+01
Ease of obtaining grants for social entrepreneurs	3,725000E+01	4,265000E+01	4,112069E+01
Access to investment for social entrepreneurs	3,975000E+01	3,850000E+01	3,423793E+01
Non-financial support for social entrepreneurs	6,860000E+01	6,263334E+01	6,035862E+01
Ease of selling a business	5,565000E+01	4,971667E+01	4,932414E+01
Ability to attract skilled workers	5,655000E+01	6,095000E+01	5,410345E+01
Public support social entrepreneurs	3,515000E+01	3,855000E+01	3,676207E+01
Rating for social entrepreneurship	5,645000E+01	5,223333E+01	5,061965E+01
Development of social entrepreneurship	8,610000E+01	7,458334E+01	7,928966E+01
Leading women in social entrepreneurship	6,305000E+01	6,085000E+01	6,758276E+01

Рис. 2. Значення середніх змінних групування в кожному кластері

факторних навантажень унаочнює отримані результати (рис. 3). Факторна модель глобального сталого розвитку має вигляд:

$$F_1 = 0,95 \cdot \text{HDI} + 0,81 \cdot \text{LE} + 0,8 \cdot \text{EYS} + 0,84 \cdot \text{MYS} + 0,85 \cdot \text{PPP} + 0,89 \cdot \text{GP} + 0,92 \cdot \text{RC} + 0,92 \cdot \text{ICT} + 0,97 \cdot \text{SPI} + 0,7 \cdot \text{ABK} + 0,87 \cdot \text{PFC} + 0,83 \cdot \text{T} + 0,82 \cdot \text{GCI} + 0,74 \cdot \text{REF},$$

$$F_2 = 0,87 \cdot \text{PB} + 0,78 \cdot \text{SSE} + 0,97 \cdot \text{RSE}$$

Примітка. В економетричній моделі використано такі умовні позначення: HDI – індекс людського розвитку, LE – очікувана тривалість життя при народженні, EYS – очікувана тривалість навчання дітей шкільного віку, MYS – середня тривалість навчання дорослого населення, PPP – ВВП на душу населення (за міжнародним курсом \$), GDP – ВВП на душу населення (за поточним курсом \$), RC – індекс корупції, ICT – рівень використання ІКТ, SPI – індекс соціального прогресу, ABK – доступність знань, PFC – особиста свобода і свобода вибору, T – толерантність, GCI – індекс глобальної конкурентоспроможності, REF – індекс економічної свободи; PB – сприятливі умови для розвитку соціального підприємництва, SSE – підтримка політики соціальних підприємців, RSE – рейтинг країн світу за соціальним підприємством.

Проведено оцінювання навантажень кожної початкової змінної, яке відображає міру її внеску у виділений фактор (рис. 4). Факторні навантаження можна інтерпретувати як кореляції між відповідними змінними та факторами.

Найтісніше пов'язаними з першим фактором виявилися індекс людського розвитку (0,95), індекс корупції (0,92), рівень використання ІКТ (0,92) та

Індекс соціального прогресу (0,97). Другий виділений фактор найтісніше пов'язаний зі значенням рейтингу країн світу за соціальним підприємством (0,97). Найбільші факторні ваги по I фактору в Пакистану та Індонезії, по II – у США, Ірландії та Туреччині (рис. 5). Початкові змінні по-різному пов'язані з виділеними факторами (країни світу проводять різну політику у сфері соціального розвитку).

Країни з більшою факторною вагою притаманний більший рівень прояву властивостей виділеного фактора. Додатні факторні ваги відповідають об'єктам, які мають рівень прояву властивостей фактора більше середнього, а від'ємні – нижче середнього. З метою встановлення найбільш значущого фактора проведено аналіз власних значень факторів (рис. 6).

Перший фактор, виділений у процесі дослідження, пояснює 42% дисперсії, а другий – 16%. Разом вони описують 57% дисперсії, тобто більше половини масиву даних. Це означає, що факторизація неповна, існують ще інші, невиділені для дослідження, фактори, менш значущі, але також достатньо важливі.

Для проведення якісного факторного аналізу потрібно встановити, скільки факторів потрібно виділити для максимально повного опису початкового масиву даних. Водночас ці фактори повинні мати достатню значущість. Із цією метою застосовано критерій кам'янистого насипу (Scree plot), результати

Variable	Factor 1	Factor 2
HDI	0,95075	0,077809
Life expectancy at birth	0,81361	0,086091
Expected years of schooling	0,80208	-0,156143
Mean years of schooling	0,84438	0,195235
GDP per capita, PPP	0,85463	0,060386
GDP (current US\$)	0,06890	0,370690
GDP per capita (current US\$)	0,89214	0,066734
Impact of terrorism	-0,63319	0,107924
Corruption	0,91810	0,151113
Enabling Trade Index	0,90385	0,153640
Transport infrastructure	0,58052	0,230019
ICT	0,92521	0,121385
Social Progress Index	0,96615	0,058431
Access to Basic Knowledge	0,71558	-0,048686
Health and Wellness	0,56624	0,032010
Personal Freedom and Choice	0,87135	0,116191
Tolerance and Inclusion	0,83527	-0,006975
Global Competitiveness Index	0,82050	0,263842
Economic freedom	0,74482	0,254433
Population	-0,33120	0,041338
Migrants	0,34388	0,324130
Promoting business	0,15261	0,866311
Support social entrepreneurs	0,04077	0,776926
Ease of obtaining grants for social entrepreneurs	-0,05218	0,677655
Ability to attract skilled workers	0,54871	0,513864
Public support social entrepreneurs	0,03654	0,671221
Rating for social entrepreneurship	0,15444	0,970903
Development of social entrepreneurship	0,01018	0,408525
Leading women in social entrepreneurship	0,06752	-0,080225

Рис. 4. Факторні навантаження

Case	Factor 1	Factor 2
Canada	0,77690	1,72875
Chile	-0,00533	1,08627
China	-1,13353	-0,18702
Colombia	-1,00633	0,55176
Denmark	1,10135	-0,18027
Egypt	-1,72128	-0,07121
Finland	0,98403	-0,25796
France	0,43523	0,97112
Germany	0,84282	0,66039
Greece	-0,23277	-1,19948
Indonesia	-1,45786	0,44922
Ireland	1,21867	-2,45695
Israel	0,07804	1,03400
Italy	0,06003	0,49645
Japan	0,78474	-1,22312
Malaysia	-0,63350	1,22562
Netherlands	1,13566	-0,15997
Norway	1,18214	-0,69114
Pakistan	-2,72534	0,14284
Philippines	-1,34433	0,28861
Poland	-0,14181	0,09862
Russian Federation	-0,97714	-0,54080
Switzerland	1,24201	0,38126
Thailand	-0,96307	-0,03430
Turkey	-0,63612	-2,24091
United Arab Emirates	0,34689	0,12227
United Kingdom	0,75582	1,30427
United States	0,64225	2,54339

Рис. 5. Фрагмент оцінок факторних ваг

якого підтвердили, що для наших досліджень 2 – оптимальна кількість виділених факторів. Фактори, виділені методом головних компонент (рівень соціалізації суспільства та просування соціального під-

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	13,44299	42,00934	13,44299	42,00934
2	5,08397	15,88742	18,52696	57,89675

Рис. 6. Власні значення виділених факторів

Group	Percent Correct	very high p=,69444	high p=,19444	medium p=,11111
very high	100,0000	25	0	0
high	100,0000	0	7	0
medium	100,0000	0	0	4
Total	100,0000	25	7	4

Рис. 7. Класифікаційна матриця

приємництва), підтвердили результати кластеризації країн за рівнем сталого розвитку.

Визначальним показником сталого розвитку країн на сьогодні вважають індекс людського розвитку. Залежно від значення цього індикатора всі країни світу розділяють на чотири групи: країни з найвищим, високим, середнім та низьким рівнем розвитку.

Для перевірки застосовності такої класифікації для визначення рівня сталого розвитку країн у контексті соціально-гуманітарного розвитку підприємств проведено дискримінантний аналіз за всіма виділеними для дослідження змінними [1, с. 97]. Побудована класифікаційна матриця (рис. 7) свідчить, що розподіл країн на групи за значенням ІЛР достатньо точно відображає рівень сталого розвитку країн у розрізі гуманітарно-соціального розвитку підприємств (відсоток коректно класифікованих об'єктів у всіх групах рівний 100).

Отримані результати дають можливість зробити висновок, що високі соціальні стандарти у країні мотивують соціалізацію бізнесу. Здебільшого у країнах із низьким рівнем ІЛР (low) соціальне підприємництво ще не набуло поширення, тому на сьогодні дослідження показників соціально-гуманітарного розвитку підприємств для цієї групи країн не проводять.

Variable	very high p=,69444	high p=,19444	medium p=,11111
Life expectancy at birth	30,66	29,90	25,29
GDP per capita, PPP	0,01	0,00	0,00
Expected years of schooling	50,74	50,54	45,32
GDP per capita (current US\$)	-0,01	-0,01	-0,01
Support social entrepreneurs	3,77	4,64	3,76
Social Progress Index	-2,97	-11,83	-7,50
ICT	38,48	51,69	33,58
Access to investment for social entrepreneurs	-4,15	-3,69	-3,40
Public support social entrepreneurs	2,24	0,67	1,14
Tolerance and Inclusion	4,05	4,94	3,91
Migrants	0,00	0,00	0,00
Promoting business	-3,45	-6,59	-5,22
Global Competitiveness Index	214,63	279,83	248,57
Ability to attract skilled workers	0,41	1,95	1,42
Economic freedom	2,41	4,58	3,79
Corruption	-5,03	-5,95	-5,36
Ease of selling a business	0,81	1,60	1,50
Enabling Trade Index	24,28	52,44	39,49
Constant	-2263,68	-2037,84	-1628,69

Рис. 8. Коефіцієнти класифікаційних функцій класів

За результатами проведеного аналізу дискримінантних функцій отримано економетричну модель – систему рівнянь, які є лінійними комбінаціями початкових ознак, що оптимально розділять аналізовані групи країн за рівнем соціально-гуманітарного розвитку підприємств:

$$\text{very high} = -2263,68 + 30,66 \cdot \text{LE} + 0,01 \cdot \text{PPP} + 50,74 \cdot \text{EYS} + 0,1 \cdot \text{GDP} + 3,77 \cdot \text{SSE} + 2,97 \cdot \text{SPI} + 38,48 \cdot \text{ICT} + 4,15 \cdot \text{AI} + 2,24 \cdot \text{PSSE} + 4,05 \cdot \text{T} + 3,45 \cdot \text{PB} + 214,63 \cdot \text{GCI} + 0,41 \cdot \text{ASW} + 2,41 \cdot \text{REF} + 5,03 \cdot \text{RC} + 0,81 \cdot \text{ESB} + 24,28 \cdot \text{ETI},$$

$$\text{high} = -2037,84 + 29,9 \cdot \text{LE} + 50,54 \cdot \text{EYS} + 0,01 \cdot \text{GDP} + 4,64 \cdot \text{SSE} + 11,88 \cdot \text{SPI} + 51,69 \cdot \text{ICT} + 3,69 \cdot \text{AI} + 0,67 \cdot \text{PSSE} + 4,94 \cdot \text{T} + 6,59 \cdot \text{PB} + 279,83 \cdot \text{GCI} + 1,59 \cdot \text{ASW} + 4,58 \cdot \text{REF} + 5,95 \cdot \text{RC} + 1,6 \cdot \text{ESB} + 52,44 \cdot \text{ETI},$$

$$\text{medium} = -1628,69 + 25,29 \cdot \text{LE} + 45,32 \cdot \text{EYS} + 0,01 \cdot \text{GDP} + 3,76 \cdot \text{SSE} + 7,5 \cdot \text{SPI} + 33,58 \cdot \text{ICT} + 3,4 \cdot \text{AI} + 1,14 \cdot \text{PSSE} + 3,91 \cdot \text{T} + 5,22 \cdot \text{PB} + 248,57 \cdot \text{GCI} + 1,42 \cdot \text{ASW} + 3,79 \cdot \text{REF} + 5,36 \cdot \text{RC} + 1,5 \cdot \text{ESB} + 39,49 \cdot \text{ETI}.$$

Примітка. В аналітичному записі дискримінантних функцій використано умовні позначення, визначені у факторній моделі, та введено додаткові скорочення: SPI – індекс соціального прогресу, AI – доступ до інвестицій для соціальних підприємств, PSSE – підтримка політики соціальних підприємств, ASW – можливість залучення кваліфікованих працівників, ESB – легкість продажу бізнесу, ETI – індекс торгівлі.

Отримані результати (рис. 8) дають підстави стверджувати, що сталий розвиток країн значною мірою залежить від соціальних показників, зокрема освіти, тривалого та якісного життя, розвитку новітніх інформаційних технологій. З усіх виділених для дослідження показників економічного розвитку країн помітну вагу в дискримінантній моделі має лише індекс торгівлі. Щоб визначити внесок кожної дискримінантної функції в розподіл країн між групами за рівнем ІЛР (найвищий – середній), побудовано діаграму розсіювання канонічних значень (рис. 9).

Діапазон розсіювання значень дискримінантної функції для групи країн із найвищим рівнем ІЛР є невеликим, що свідчить про незначні відмінності між країнами цієї групи за аналізованими показниками. Відстань між отриманими кластерами є значною. Отже, країни, віднесені до різних груп за значеннями ІЛР, суттєво відрізняються між собою як за рівнем соціально-економічного розвитку, так і за мірою просування соціального підприємництва.

Для аналізу залежностей між індикаторами гуманітарно-соціального розвитку підприємств (ліва множина) та основними показниками глобального

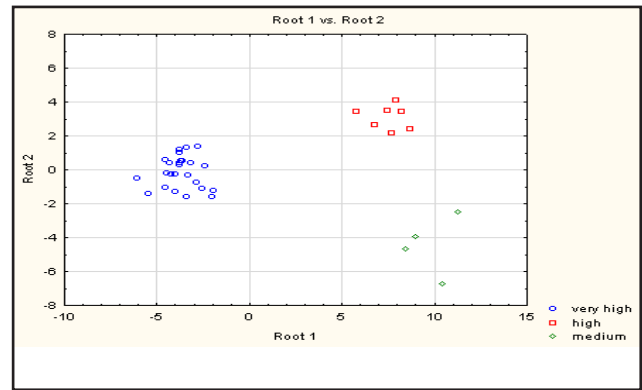


Рис. 9. Діаграма розсіювання канонічних значень

сталого розвитку (права множина) застосовано канонічний аналіз.

Статистична значущість отриманих результатів висока ($p < 0,01$), що дає підстави про адекватність проведеного аналізу. Отримане канонічне значення R достатньо велике (0,93). Воно належить до першого (найбільш значущого) канонічного кореня. Цю величину можна інтерпретувати як кореляцію між зваженими сумами змінних у першій та другій групах ознак. Загальна частка дисперсії ознак першої групи (індикаторів соціального підприємництва), виділена за допомогою першої канонічної змінної, становить 100%. Загальна частка дисперсії ознак другої групи (показників сталого розвитку країн) канонічної другої змінної складає 67,1%.

Загальна втрата для змінних першої групи дорівнює 45,3%, для змінних другої групи – 43,3%. Це означає, що 45,3% варіації змінних, у яких збережені значення показників рівня гуманітарно-соціального розвитку підприємств, визначаються змінами показників сталого розвитку. Водночас величини, що є вимірниками сталого розвитку, детермінують 43,32% варіації досліджуваних індикаторів розвитку соціального підприємництва. Отримані результати свідчать про достатньо високу точність побудованої канонічної моделі – менше 33% дисперсії показників гуманітарно-соціального розвитку підприємств залежать від інших, не врахованих у моделі, факторів.

Виділені характеристичні корені (рис. 10).

Для перевірки значущості всіх канонічних коренів обчислено статистики χ -квадрат (Chi square tests):

Root	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5	Root 6	Root 7	Root 8
Value	0,868792	0,787199	0,773456	0,604839	0,555520	0,307696	0,175120	0,106384

Рис. 10. Характеристичні корені

Root Removed	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,932090	0,868792	179,4055	136	0,007597	0,000567
1	0,887242	0,787199	130,6621	112	0,110262	0,004321
2	0,879464	0,773456	93,5246	90	0,378918	0,020306
3	0,777714	0,604839	57,8890	70	0,848793	0,089632
4	0,745332	0,555520	35,6058	52	0,959789	0,226825
5	0,554703	0,307696	16,1454	36	0,998240	0,510315
6	0,418474	0,175120	7,3199	22	0,998552	0,737126
7	0,326166	0,106384	2,6995	10	0,987635	0,893616

Рис. 11. Результати перевірки значущості канонічних коренів

Перший канонічний коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,932090$ значущий ($p < 0,01$). Щоб надати йому смислового інтерпретацію, дослідимо, як він корелює зі змінними обох початкових множин. Такі кореляції називають навантаженнями канонічних факторів або структурними коефіцієнтами (рис. 12; 13).

Змінні Promoting businesses (сприятливі умови для розвитку соціального підприємництва) та Public support social entrepreneurs (підтримка політики соціальних підприємців) мають найбільше наванта-

ження на перший канонічний фактор – помірно корелює із ним. Навантаження, що відповідає змінній Ease of selling a business (легкість продажу бізнесу), набагато менше за інші. Змінні Economic freedom (індекс економічної свободи), Global Competitiveness Index (індекс глобальної конкурентоспроможності) та Transport infrastructure (доступність і якість транспортної інфраструктури) мають максимальні серед інших навантаження на перший канонічний фактор, тобто помірно корелюють із ним (рис. 13).

Variable	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5	Root 6	Root 7	Root 8
Promoting business	-0,504539	-0,236643	0,377724	-0,294604	-0,480320	0,103229	0,313748	0,346659
Support social entrepreneurs	-0,343477	-0,118347	-0,123563	-0,219034	-0,466666	-0,164193	0,357383	0,657506
Access to investment for social entrepreneurs	-0,328176	-0,230796	-0,106489	-0,431720	0,014265	0,627876	0,266937	0,419075
Ease of selling a business	-0,003811	-0,082134	0,136781	0,053598	-0,041191	0,319683	0,898465	0,246017
Ability to attract skilled workers	0,179039	-0,650468	0,082449	-0,575789	-0,310472	0,181562	0,277125	-0,018701
Public support social entrepreneurs	0,416539	0,276255	0,025477	-0,571176	-0,383490	0,250313	0,319697	0,333705
Rating for social entrepreneurship	-0,351847	-0,127238	0,065820	-0,464016	-0,337751	0,225715	0,587669	0,360546
Development of social entrepreneurship	-0,138556	-0,133573	0,506203	-0,410816	0,280953	-0,467915	0,484345	0,074034

Рис. 12. Факторна структура лівої множини

Variable	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5	Root 6	Root 7	Root 8
HDI	-0,038911	-0,557429	-0,268711	-0,519432	-0,149902	0,031690	-0,097862	-0,153157
Life expectancy at birth	0,048386	-0,512830	-0,182291	-0,484027	-0,192418	-0,005610	-0,143534	-0,042961
Mean years of schooling	-0,236393	-0,417427	-0,279888	-0,536245	-0,274888	0,122455	-0,064524	-0,139379
GDP per capita, PPP	-0,148436	-0,666380	-0,162421	-0,442577	-0,045269	0,029356	-0,173132	-0,147051
Corruption	-0,291887	-0,624432	0,040860	-0,507355	-0,161610	0,140971	-0,159192	-0,295727
Enabling Trade Index	-0,373071	-0,584106	0,005207	-0,390844	-0,319029	0,063743	-0,117716	-0,325308
Transport infrastructure	-0,409136	-0,362710	0,026687	-0,146652	-0,235914	0,269901	0,129816	-0,350538
ICT	-0,154664	-0,513488	-0,232662	-0,422248	-0,261950	0,199701	-0,028246	-0,136947
Social Progress Index	-0,101010	-0,645671	-0,157799	-0,459691	-0,139132	0,150512	-0,081201	-0,282050
Access to Basic Knowledge	0,017166	-0,297469	-0,428712	-0,310682	-0,080480	-0,000206	-0,110628	-0,031607
Health and Wellness	0,188111	-0,360116	0,224275	-0,283033	-0,167708	0,129473	-0,251837	-0,000446
Personal Freedom and Choice	-0,251806	-0,618484	0,094054	-0,427641	-0,100605	0,151892	-0,062591	-0,217295
Tolerance and Inclusion	0,090171	-0,584057	-0,072359	-0,443977	0,072315	0,290302	-0,071966	-0,273093
Global Competitiveness Index	-0,476781	-0,561228	0,045595	-0,362601	-0,233486	0,210550	-0,121870	0,008410
Economic freedom	-0,496622	-0,467183	0,047851	-0,568833	-0,015199	0,148546	-0,043237	-0,144311
Population	-0,271471	0,212555	0,346647	0,290526	0,010253	-0,145992	-0,197169	0,293552
Migrants	-0,078495	-0,458512	-0,020461	-0,259297	0,053574	0,115814	0,484310	0,050731

Рис. 13. Факторна структура правої множини

Variable	Correlations, left set with right set (data_duscr)							
	ICT	Social Progress Index	Access to Basic Knowledge	Health and Wellness	Personal Freedom and Choice	Tolerance and Inclusion	Global Competitiveness Index	Economic freedom
Promoting business	0,286022	0,251846	-0,006148	0,160834	0,389426	0,108316	0,520872	0,469818
Support social entrepreneurs	0,239975	0,157643	0,129939	0,010212	0,173382	-0,004971	0,313997	0,254091
Access to investment for social entrepreneurs	0,360913	0,335554	0,182520	0,105344	0,353586	0,304369	0,436626	0,461104
Ease of selling a business	0,014226	-0,012934	-0,084602	-0,025859	0,028507	0,015318	0,032321	0,016826
Ability to attract skilled workers	0,521036	0,589840	0,288544	0,404873	0,545882	0,551509	0,471061	0,459282
Public support social entrepreneurs	0,080363	0,022294	0,066890	0,147693	-0,039466	0,067738	-0,079996	-0,050091
Rating for social entrepreneurship	0,315495	0,263504	0,104563	0,090527	0,315568	0,160722	0,409368	0,418476
Development of social entrepreneurship	-0,003561	0,074715	-0,098543	0,088879	0,205894	0,085821	0,136195	0,268561

Рис. 14. Фрагмент кореляційної матриці

Variable	Correlations, left set with right set (data_duscr)							
	ICT	Social Progress Index	Access to Basic Knowledge	Health and Wellness	Personal Freedom and Choice	Tolerance and Inclusion	Global Competitiveness Index	Economic freedom
Promoting business	0,286022	0,251846	-0,006148	0,160834	0,389426	0,108316	0,520872	0,469818
Support social entrepreneurs	0,239975	0,157643	0,129939	0,010212	0,173382	-0,004971	0,313997	0,254091
Access to investment for social entrepreneurs	0,360913	0,335554	0,182520	0,105344	0,353586	0,304369	0,436626	0,461104
Ease of selling a business	0,014226	-0,012934	-0,084602	-0,025859	0,028507	0,015318	0,032321	0,016826
Ability to attract skilled workers	0,521036	0,589840	0,288544	0,404873	0,545882	0,551509	0,471061	0,459282
Public support social entrepreneurs	0,080363	0,022294	0,066890	0,147693	-0,039466	0,067738	-0,079996	-0,050091
Rating for social entrepreneurship	0,315495	0,263504	0,104563	0,090527	0,315568	0,160722	0,409368	0,418476
Development of social entrepreneurship	-0,003561	0,074715	-0,098543	0,088879	0,205894	0,085821	0,136195	0,268561

Рис. 15. Канонічні ваги

Отже, можна зробити висновок, що значна кореляція між змінними у двох множинах (на підставі відомостей про перший корінь), імовірно, є наслідком залежності між умовами, створеними для розвитку соціального підприємництва, рівнем економічної свободи, конкурентоспроможністю та розвитком інфраструктури. Отримані результати пояснює і загальна кореляційна матриця початкових змінних (рис. 14).

Кожен канонічний корінь є двома зваженими сумами, що відповідають двом наборам даних. Чим більша за абсолютним значенням канонічна вага фактора, тим більший внесок відповідної змінної в значення канонічної змінної (рис. 15). Розгляд канонічних ваг дає можливість дослідити, як конкретні змінні в кожній множині впливають на зважену суму (канонічну змінну). За допомогою лінійних комбінацій початкових змінних та відповідних канонічних ваг можна обчислити значення канонічних змінних.

Перший канонічний коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,93$ значущий, а відповідні йому канонічні змінні є значущими:

$$Z_1 = 0,016 \cdot PB + 0,4 \cdot SSE + 0,08 \cdot AI + 0,6 \cdot ESB + 0,57 \cdot ASW + 0,86 \cdot PSSE + 2,03 \cdot RSE + 0,09 \cdot DSE,$$

$$Z_2 = 1,78 \cdot HDI + 0,58 \cdot LE + 0,33 \cdot MYS + 0,8 \cdot PPP + 0,2 \cdot RC + 0,6 \cdot ETI + 0,23 \cdot TI + 1,04 \cdot ICT + 2,96 \cdot SPI + 0,8 \cdot ABK + 0,97 \cdot HW + 0,46 \cdot PFC + 0,8 \cdot T + 1,47 \cdot GCI + 1,05 \cdot REF + 0,42 \cdot POP + 0,55 \cdot M.$$

Примітка. В аналітичному записі канонічних функцій використано умовні позначення, визначені у факторній та дискримінантній моделях, та введено додаткові: TI – доступність і якість транспортної інфраструктури, DSE – розвиток соціального підприємництва, HW – охорона здоров'я, POP – населення, M – міграція.

Z_1 та Z_2 – латентні показники, якісне тлумачення яким надають аналогічно до пояснень головних компонент або загальних факторів.

Висновки. Отже, результати проведених – клас-терного, факторного, дискримінантного та канонічного аналізів, свідчать про існування реального взаємозв'язку між основними показниками глобального сталого розвитку та індикаторами гуманітарно-соціального розвитку підприємств. Чим вищі соціальні стандарти, прийняті в конкретній країні, тим сприятливішими є умови для просування соціального підприємництва. І навпаки, гуманізація як бізнес-культура забезпечує вищий рівень соціалізації суспільства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS : учеб. пособ. / Под ред. И. Орловой. – М. : Вузовский учебник, 2009. – 310 с.
2. Ляшенко О. Прогнозна модель світового людського розвитку: економетричний підхід / О. Ляшенко, О. Ковальчук // Український журнал прикладної економіки. – 2016. – Том 1. – № 2. – С. 73–85.
3. Eroğlu I. Can Social Capital Be the New Dynamics of Economic Development?./Eroğlu, İlhan, and Nalan Kangal //Annales. Ethics in Economic Life 19.4 (2016). P. 51–66.
4. Özcan B. Local economic development, decentralisation and consensus building in Turkey / Özcan, Gül Berna //Progress in Planning 54.4 (2000) : 199–278.
5. Глобальний сайт ООН. <http://www.un.org/apps/news/subject.asp?SubjectID=9>.
6. Світовий економічний форум. <https://www.weforum.org/agenda/2016>.
7. Socialprogressimperative.org. (2017). [online] Доступно з : <http://www.socialprogressimperative.org/wp-content/uploads/2016/06/SPI-2016-Main-Report.pdf> [Accessed 9 Jan. 2017].